

Requested Patent: FR2302172A1

Title: ;

Abstracted Patent: FR2302172 ;

Publication Date: 1976-09-24 ;

Inventor(s): ;

Applicant(s): PODSELVER MICHEL (FR) ;

Application Number: FR19750006090 19750227 ;

Priority Number(s): FR19750006090 19750227 ;

IPC Classification: B23K19/04; B29C27/04 ;

Equivalents: ;

ABSTRACT:

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 302 172**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 75 06090**

---

(54) Perfectionnements aux appareils de soudage avec pression.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). **B 23 K 19/04; B 29 C 27/04.**

(22) Date de dépôt ..... **27 février 1975, à 14 h 1 mn.**

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... **B.O.P.I. — «Listes» n. 39 du 24-9-1976.**

---

(71) Déposant : **PODSELYER Michel, résidant en France.**

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Francis Marquer, 26, Elysée I, 78170 La Celle-Saint-Cloud.**

---

---

L'invention se rapporte au soudage avec pression, du type dans lequel l'échauffement est assuré en même temps que l'effort exercé sur les bords à assembler et, plus particulièrement, au soudage par ultrasons ou par haute fréquence.

5 Dans le soudage à ultrasons par exemple, l'on applique, avec une certaine pression, une tête de soudage terminée par une pièce en vibration, sur les pièces à assembler, supportées par une enclume. L'opération comporte une phase de descente de la tête, suivie, après accostage sur les pièces, d'une phase d'é-  
10 chauffage de celles-ci jusqu'à fusion locale à l'interface.

La fusion s'accompagne d'un écrasement, et une phase de remontée de la tête termine l'opération.

Deux paramètres critiques de l'opération sont constitués par la pression exercée par la tête et la durée d'applica-  
15 tion des ultrasons. Le réglage de la pression s'effectue habituellement au moyen d'un vérin muni d'un régulateur de pression, le réglage de la durée d'application des ultrasons s'effectuant séparément au moyen d'une minuterie. Pour être assuré d'obtenir la soudure correcte même des pièces les plus épaisses, l'on règle  
20 généralement la durée à une valeur supérieure à l'optimum. Il en résulte un risque de détérioration des pièces plus minces par écrasement excessif. En tout état de cause, ces réglages sont délicats et doivent être répétés, divers facteurs pouvant varier en cours de travail.

25 On a déjà proposé de limiter l'écrasement des pièces en coupant l'application des ultrasons lorsqu'une certaine butée mécanique est atteinte. Ce procédé est encore imparfait, l'épaisseur des pièces étant généralement variable, si bien que l'écrasement relatif ne sera pas fixe.

30 L'invention se propose de pallier ces inconvénients en liant le réglage de durée d'application des ultrasons au déplacement de la tête à partir de son accostage sur la pièce et en procurant des moyens de faciliter les différents réglages.

L'appareil suivant l'invention est principalement caracté-  
35 risé par des moyens d'engendrer une tension électrique fonction de la vitesse de déplacement (de la tête de soudage vers les pièces à assembler), des moyens de détecter la variation brusque de tension se produisant lors de l'accostage de la tête sur les pièces, des moyens de commander l'application de l'énergie d'é-  
40 chauffage à la tête de soudage à l'instant de détection de la-

dite variation, des moyens d'engendrer à cet instant un signal électrique dont un élément caractéristique subit une variation liée audit déplacement, des moyens de comparer ledit élément caractéristique à une valeur de consigne et des moyens de faire  
5 cesser l'application de l'énergie à la tête de soudage lorsque la valeur atteinte par l'élément caractéristique coïncide avec la valeur de consigne.

Suivant un mode d'exécution préféré, ledit signal électrique est un train d'impulsions engendré à une cadence proportionnelle à la vitesse de déplacement, et qu'un compteur à pré-sélection fournit un signal de commande de coupure du générateur d'énergie d'échauffement lorsque le compte du compteur atteint une valeur prédéterminée.

Suivant un mode d'exécution plus particulier, le déplacement de la tête de soudage est commandé par un moteur à courant continu alimenté par un générateur de courant constant et la pression de soudage est réglée par réglage de l'intensité dudit courant.

D'autres caractéristiques, ainsi que les avantages de  
20 l'invention apparaîtront clairement à l'aide de la description ci-après.

La figure unique du dessin annexé est le schéma de principe d'un appareil de soudage par ultrasons conforme à un mode d'exécution préféré de l'invention.

25 Le dispositif représenté comprend une tête de soudage composée, de manière connue en soi, d'un transducteur générateur d'ultrasons 1, d'un concentrateur d'énergie acoustique 2 et d'une pièce vibrante 3 appelée "sonotrode".

Le transducteur 1 est excité par un dispositif générateur 4 d'impulsions électriques, à fréquence comprise entre 10  
30 et 100 KHz par exemple. La liaison entre le générateur 4 et le transducteur 1 n'a pas été figurée. On n'a pas non plus représenté l'enclume placée en regard de la sonotrode 3 et qui permet le serrage des pièces à souder, entre elle-même et la sonotrode.

35 Dans le dispositif décrit, la pression exercée par la tête sur les pièces à souder est déterminée de la manière suivante :

Un moteur électrique 5 d'asservissement à courant continu, à faible inertie et à très faible résistance interne, provoque la descente de la tête, par l'intermédiaire d'un dispositif  
40

réducteur de vitesse 6 et d'un pignon 7, lequel coopère avec une crémaillère 8 solidaire de la tête. Grâce à ce dispositif, un tour de moteur correspond par exemple à 1/10 mm de descente de la tête. Le moteur tournant par exemple à 5000 t/sec., au maximum 5 la vitesse maximale de descente sera égale à 50 cm/sec., avec une précision de l'ordre de 1/100 mm/sec.

Le moteur 5 est alimenté par un générateur de courant constant réglable 9, à travers un inverseur de polarité 10 qui permet d'inverser le sens de rotation pour la remontée de la 10 tête et un amplificateur à courant constant 11.

La pression exercée sur les pièces à souder lorsque la tête est en contact avec elles dépend du couple fourni par le moteur, lequel est lui-même proportionnel au courant d'alimentation.

15 Le générateur 9 est donc réglé, au départ, pour que le moteur puisse fournir le couple correspondant à la pression de travail choisie.

Le temps d'application des ultrasons à la sonotrode est déterminé de la manière suivante :

20 Une génératrice tachymétrique 12 est accouplée au moteur et fournit une tension proportionnelle à la vitesse de rotation, laquelle est appliquée à un condensateur 13 en série avec une résistance 14. Le point commun à ce condensateur et à cette résistance est relié à l'entrée de commande d'armement d'une 25 bascule 15, dont une sortie est reliée à l'entrée de commande de mise en service du générateur 4.

Une autre sortie de la bascule 15 est reliée, par l'intermédiaire d'une porte logique 16, à l'entrée de comptage d'un compteur d'impulsions 17. Pendant la descente, le moteur atteint 30 sa vitesse maximale et la tension aux bornes de la génératrice tachymétrique est élevée. Cette tension tombe brusquement lors de l'accostage de la tête sur les pièces à souder. La variation de tension est dérivée par le circuit constitué par la résistance 14 et le condensateur 13 et arme la bascule 15, ce qui a pour 35 effet de mettre en service le générateur 4.

En outre, un inverseur logique 18, relié audit point commun, fournit une impulsion de remise à zéro du compteur 17.

Le moteur 5 entraîne une roue codeuse optique 19 qui engendre une impulsion à chaque tour. Tant que la bascule 15 est 40 armée, la porte 16 transmet ces impulsions au compteur 17. Une

sortie du compteur 17 est reliée à un dispositif pré-sélecteur réglable 20.

Lorsque le compte du compteur a atteint la valeur réglée sur le pré-sélecteur, ce dernier applique une impulsion à 5 l'entrée de désarmement de la bascule 15. Il en résulte que le générateur 4 est mis hors service et que le compteur 17 cesse de recevoir des impulsions, la porte 16 étant fermée.

L'impulsion issue du pré-sélecteur est, après temporisation dans un organe de retard réglable 21 (bascule monostable 10 par exemple), appliquée à une entrée d'une bascule 22 qui s'arme. La sortie de cette bascule est reliée à l'entrée de commande de l'inverseur 10. L'inversion de la polarité du courant d'alimentation du moteur déclenche la remontée de la tête de soudage.

L'impulsion transmise par l'inverseur 18 lors de la fin 15 de remontée de la tête a pour effet de remettre la bascule 22 au zéro. A cet instant, le dispositif se trouve remis en l'état initial.

Une porte analogique 24, ouverte par le signal issu de la bascule 15 lorsque celle-ci est armée, transmet, à un détecteur de crête 25, la tension aux bornes de la génératrice tachymétrique. La tension de crête, proportionnelle à la vitesse maximale de descente de la tête, est comparée dans un amplificateur différentiel 26, à une tension de référence réglable fournie par une source 27 et un potentiomètre 28. La sortie de l'amplificateur 25 différentiel est reliée à un indicateur 29 de vitesse maximale de descente et à un dispositif d'alarme 30. Ce dernier est actionné lorsque la vitesse descend en-dessous d'un seuil critique.

Les avantages du dispositif qui vient d'être décrit 30 sont les suivants :

Comme l'application des ultrasons s'effectue à l'instant précis d'accostage de la tête et cesse dès que l'écrasement des pièces à souder a atteint une valeur prédéterminée réglable, la qualité de la soudure est constante, indépendamment de la 35 puissance effective du générateur et de la variation de température de la sonotrode. Le réglage du pré-sélecteur peut être fait en tenant compte de l'épaisseur de la pièce, pour obtenir un écrasement relatif constant. Il suffit à cet effet de mesurer le déplacement de la tête jusqu'à l'accostage et de prévoir un organe 40 de calcul adéquat.

Le temps de soudure est minimum et constamment égal à sa valeur optimale, ce qui constitue un élément important dans les installations automatiques. Les rebuts sont considérablement réduits, en particulier dans le soudage de matières plastiques critiques, telles certains chlorures de polyvinyles.

Le réglage de la pression de soudage par réglage du courant d'alimentation du moteur d'entraînement de la tête est particulièrement simple. Une variation programmée au cours de l'opération de soudage peut être prévue.

10 La mesure continue de la vitesse de descente de la tête permet de déceler immédiatement toute anomalie nuisant au rendement de l'installation.

Eventuellement, l'on pourra prévoir de programmer cette vitesse en fonction des résultats constatés, en faisant varier la tension d'alimentation du moteur.

Les réglages initiaux (puissance du générateur d'ultrasons, pression) sont facilités par le fait que l'on dispose, à la fin d'une opération, de la valeur des paramètres essentiels : vitesse de descente, indiquée en 29 ; temps réel de soudure, pro-  
20 curé par la mesure du temps de fonctionnement du générateur.

La temporisation de la remontée de la tête après arrêt du générateur est destinée à permettre à la soudure de se solidifier.

Il va de soi que diverses variantes d'exécution pourront être imaginées par l'homme du métier, sans s'écarter de l'esprit de l'invention. En particulier, la tension proportionnelle à la vitesse de déplacement pourrait être directement prélevée aux bornes du moteur.

Le dispositif décrit fonctionnera de la même façon si le générateur 4 est remplacé par un générateur à haute fréquence et la tête 1 par une tête appropriée de soudage par haute fréquence.

Par ailleurs, la détermination de la durée d'application de l'énergie pourrait, au lieu de se faire par comptage d'impulsions, être effectuée par des moyens analogiques. Par exemple, l'on pourrait engendrer, au moyen d'un dispositif potentiométrique, une tension à croissance linéaire liée au déplacement de la tête à partir de l'instant d'accostage et couper l'énergie lorsque cette tension aurait atteint une amplitude déterminée.

REVENDEICATIONS

1. Appareil de soudage avec pression, comportant une tête de soudage, des moyens de la déplacer vers les pièces à assembler et d'exercer une pression lors du contact et un générateur d'énergie d'échauffement, caractérisé par des moyens d'engendrer une tension électrique fonction de la vitesse de déplacement (de la tête de soudage vers les pièces à assembler), des moyens de détecter la variation brusque de tension se produisant lors de l'accostage de la tête sur les pièces, des moyens de commander l'application de l'énergie d'échauffement à la tête de soudage à l'instant de détection de ladite variation, des moyens d'engendrer à cet instant un signal électrique dont un élément caractéristique subit une variation liée audit déplacement, des moyens de comparer ledit élément caractéristique à une valeur de consigne et des moyens de faire cesser l'application de l'énergie à la tête de soudage lorsque la valeur atteinte par l'élément caractéristique coïncide avec la valeur de consigne.

2. Appareil de soudage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit signal électrique est un train d'impulsions engendré à une cadence proportionnelle à la vitesse de déplacement, et en ce qu'un compteur à présélection fournit un signal de commande de coupure du générateur d'énergie d'échauffement lorsque le compte du compteur atteint une valeur prédéterminée.

3. Appareil de soudage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le déplacement de la tête de soudage est commandé par un moteur à courant continu alimenté par un générateur de courant constant et la pression de soudage est réglée par réglage de l'intensité dudit courant.

4. Appareil de soudage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé par un organe de mesure de l'amplitude de crête atteinte par ladite tension pendant l'application de l'énergie et par un organe d'alarme déclenché par ledit organe de mesure lorsque ladite tension tombe en-dessous d'un seuil prédéterminé.

5. Appareil de soudage selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé par des moyens d'inverser le sens de déplacement de la tête au bout d'un délai prédéterminé après la coupure de l'énergie.



